

По данным из табл.5 можно сделать выводы, что на основные механические показатели газетной бумаги при композиции ТММ – 50 %, подача осины существенно не повлияла.

Проведенные промышленные испытания на АО «Соликамскбумпром» показали, что замена 10 % древесины ели на древесину осины в производстве термомеханической массы возможна. ТММ с использованием осины не более 10 % имеет высокие физико-механические показатели и позволяет сократить удельный расход энергии на размол.

## Список литературы

1. Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. Т. 1. Сырьё и производство полуфабрикатов. Ч. 3: Производство полуфабрикатов / С.С. Пузырёв [и др.]. СПб.: Политехника, 2004. - 316 с.
2. Технологический регламент № 1. Лесосырьевое производство // АО «Соликамскбумпром». - Соликамск, 2016.
3. Технологический регламент ТММ – 1. - № 5//АО «Соликамскбумпром». - Соликамск, 2018.

---

УДК 676.16.022.6.034

## РЕСУРСЫ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ, СВОЙСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАМБУКА ВО ВЬЕТНАМЕ

**Хоанг Минь Кхоа,**  
аспирант, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет  
имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, E-mail: [hoangminhkhoa.vfu@gmail.com](mailto:hoangminhkhoa.vfu@gmail.com)

**Масленникова Анастасия Алексеевна,**  
студент, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет  
имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, E-mail: [solncia@mail.ru](mailto:solncia@mail.ru)

**Казаков Яков Владимирович,**  
д-р техн. наук, доцент,  
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет  
имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, E-mail: [j.kazakov@narfu.ru](mailto:j.kazakov@narfu.ru)

**Ключевые слова:** бамбук, химический состав, распределение, использование, бамбук в бумажных производствах, переработка бамбука.

**Аннотация.** В статье представлены сведения о распространении, химическом составе и использовании древесины бамбука во Вьетнаме. Приведены примеры использования бамбука как строительного, декоративного материала и материала для производства мебели. Показана перспективность использования бамбука для химической переработки для получения целлюлозы и бумаги.

## RESOURCES, DISTRIBUTION, PROPERTIES AND THE USE OF BAMBOO IN VIETNAM

**Hoang Minh Khoa,**  
post-graduate student, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov,  
Arkhangelsk, E-mail: [hoangminhkhoa.vfu@gmail.com](mailto:hoangminhkhoa.vfu@gmail.com)

**Maslennikova Anastasia Alekseevna,**  
student, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov,  
Arkhangelsk, E-mail: [solncia@mail.ru](mailto:solncia@mail.ru)

**Kazakov Yakov Vladimirovich,**  
**holder of an Advanced Doctorate in Engineering Sciences, Associate Professor,**  
**Northern (Arctic) Federal University, Arkhangelsk, E-mail: [j.kazakov@narfu.ru](mailto:j.kazakov@narfu.ru)**

**Key words:** bamboo, chemical composition, distribution, utilization, bamboo for paper industry, bamboo processing.

**Abstract.** The article presents information on the distribution, chemical composition and use of bamboo wood in Vietnam. Examples of the use of bamboo as a building, decorative material and material for furniture production are given. The prospects of using bamboo for chemical processing to produce pulp and paper are shown.

Вьетнам – тропическая страна с горами, холмами, высокогорьями большими и дельтами. Примерно три четверти общей площади суши, здесь занимают горы и горные районы. Согласно данным, полученным по итогам Глобальной оценки лесных ресурсов ФАО - 2005 Вьетнам относится к странам с крупнейшим ресурсом бамбука в мире [1].

Общее количество родов и видов бамбука, зарегистрированных во Вьетнаме в 2000 году, составляло 23 рода и 121 вид [2]. Но по результатам последних исследований, проведенных вьетнамскими ботаниками (профессор Нгуен Хоанг Нгиа с сотрудниками добавили некоторые новые виды в список видов бамбука во Вьетнаме), общее количество видов бамбука во Вьетнаме составляет 33 рода и 216 видов [3].

Основные виды: *Bambusa*, *Dendrocalamus*, *Indosasa*, *Lingnania*, *Neohouzeana*, *Oxytenanthera*, *Phyllostachys* и *Schizostachyum*.

Во Вьетнаме имеется около 1600000 га естественного леса с примерно 8,4 миллиардами бамбуковых деревьев и около 150000 га бамбуковых плантаций [4]. В том числе 869141 га чистой бамбуковой территории и 702571 га смешанных бамбуковых и смешанных лесов по всей стране [5]. Это значительные материальные источники для промышленного производства. В процессе роста одревеснение стенок трубообразного ствола развивается постепенно: древесина трехмесячного бамбука содержит 3 % лигнина, а 18-месячного - 15 %. Древесина многолетнего бамбука содержит 45...57 % целлюлозы Кюршнера, 25...28 % лигнина, 22...25 % пентозанов. Содержание веществ, экстрагируемых 1%-ным NaOH, достигает 15...20%, экстрагируемых горячей водой 3...4 %, спиртобензольной смесью 2...3 %. Зольность древесины бамбука заметно меньше, чем у соломы (2...3 %) [6]. Химический состав некоторых видов бамбука представлен в табл.1.

Таблица 1

Химический состав некоторых видов бамбука

Вид	Холо- целлюлоза, (%)	α-целлю- лоза, (%)	Лигнин, (%)	Экстрак- тивные, (%)	Зола, (%)
<i>Bambusa blumeana</i>	65,7...72,6	40,3...45,1	20,5...22,7	-	-
<i>Schizostachyum zollingeri</i>	68,8...74,3	48,7...52,6	22,1...22,9	-	-
<i>P. pubescens</i>	68,6 - 73,8	46,1...47,9	21,3...24,0	-	1,3...2,0
<i>Bambusa vulgaris</i>	67,8...69,6	37,9...43,2	22,7...23,9	-	1,8...2,1
<i>Phyllostachypu bescens</i>	71,4	47,0	22,8	-	1,5
<i>Gigantochloa levis</i>	85,1	33,8	26,5	-	1,3
<i>G. scortechinii</i>	66,8...68,1	40,5...41,4	24,9...27,9	-	1,1...1,4
<i>Gigantochloa scortechinni</i>	74,6	46,9	32,6	8,0 ± 0,2	2,8
<i>Gigantochloa wrayi</i>	84,5	37,7	30,0	8,6 ± 0,9	0,9
<i>G. levis</i>	63,5...67,2	36,2...42,5	23,3...26,6	9,2 ± 0,4	1,4...1,9
<i>Gigantochloa brang</i>	79,9	51,6	24,8	8,3 ± 0,3	1,3

Распределение бамбука на территории Вьетнамских экозон представлено в табл.2 и проиллюстрировано на рис.1.

Таблица 2

Распределение бамбука на территории Вьетнамских экозон

No	Территория	Чистый бамбук (га)	Смешанное дерево и бамбук (га)	%
1	Северо-Восточный Вьетнам	176449	132445	19,65
2	Северо-Западный Вьетнам	57218	49989	6,82
3	Дельта реки Хонг	80000	0	5,09
4	Северный центр Вьетнама	172999	99110	17,31
5	Береговая дельта Вьетнама	27519	2517	1,91
6	Центральное Нагорье Вьетнама	210343	138633	22,21
7	Юго-Восточный Вьетнам	144613	279877	27,01
Итог		869141	702571	100

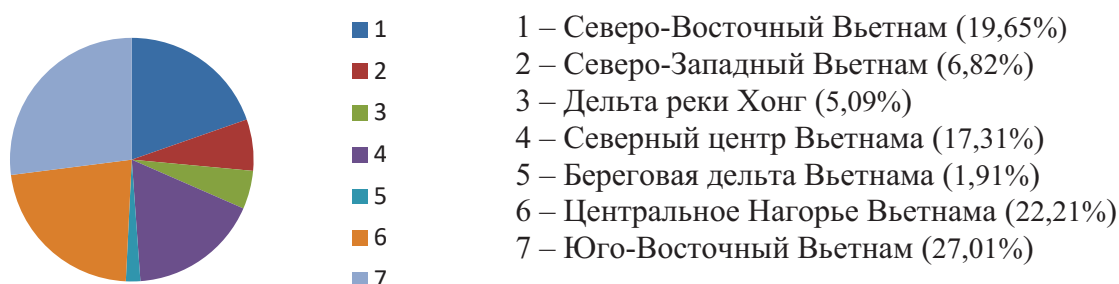


Рис.1. Распределение бамбука и территории Вьетнама

По данным на 2010 год, площадь сырьевого леса для бумажной промышленности, составила 1800000 га, из которых существующая площадь лесов составляет 800000 га (естественный лес 614906 га). Помимо быстрорастущих видов древесины, бамбуковые виды также играют ключевую роль в развитии бумажной промышленности. Во Вьетнаме около 88 заводов, использующих бамбук в качестве сырья, из них шесть заводов производят целлюлозу и бумагу, используя примерно 150000...18000 тонн бамбука в год. Распространение видов бамбука используемых в бумажной промышленности, представлено в табл.3.

Таблица 3

Центральные территории для бумажных материалов (единица: га)

Виды	Бумажная ассоциация	Хазанг, Туенканг	Футхо	Лаокай, Уенбай	Итог	%
<i>Neohouzeaua</i>	15000		35678	22279	86824	44
<i>Arundianariasp</i>	9268	6885	171	3979	20302	10
<i>Dendrocalamus Membranaceus</i>	50	1108	11	710	1195	1
Смешанные виды	9150	54490	11450	11753	86849	45
Итого	33468	62483	47310	38721	195170	100

Бамбук обладает рядом преимуществ, подходящих для его использования с получением экономического эффекта. В первую очередь, это быстрый рост и короткий цикл с высоким урожаем. Бамбук может собираться в возрасте около 3...5 лет. Однако бамбук также имеет недостатки для обработки: небольшой диаметр, пустой ствол, низкая биостойкость для грибка и паразитов.



В течение долгого времени во Вьетнаме бамбук и ротанг были использованы для производства многих видов продукции, таких как бамбуковые циновки, бамбуковая кровля, бамбуковые полы, бамбуковые плиты, бамбуковая арматура, доска для изготовления материалов, бамбуковые и ротанговые изделия ручной работы. На рис. 2 представлены примеры использования бамбука. С 1980 года бамбуковые циновки и бамбуковые кровельные плиты производятся в промышленных масштабах. При этом бамбук использовался как многоцелевой ресурс, из него делали потолок, стены, крышу временного дома, бумажную, картонную упаковку.



Ремесло



Бамбуковая мебель



Строительство



Бамбуковая циновка



Бумага



Побеги бамбука



Бамбуковые кровельные плиты



Бамбуковые полы

Рис. 2. Примеры использования бамбука

Однако сейчас бамбуковую кровлю вытеснили пластиковые, цементные и металлические кровельные плиты. Поэтому теперь, бамбуковые циновки и кровельные плиты очень мало используются во Вьетнаме.

В настоящее время производства продуктов из бамбука, таких как бамбуковый паркет и мебель, хорошо развиваются, так же, как и специальные бамбуковые ремесла. Бамбук и ротанг для экспорта Вьетнама многочисленны и разнообразны, варьируются от индивидуальных вещей до мебельных домов, гостиниц и офисов, а также традиционных сувениров. Недавно мы начали экспортировать новые товары, такие как бамбуковый паркет, перегородка, стеновая панель или рама велосипеда, сделанные из бамбука и ротанга.

Оборот ремесленников постепенно увеличивался на протяжении многих лет с довольно высокой и стабильной скоростью: удваивается через 5 лет, что соответствует темпу роста 20 % в год, это выше, чем общий национальный рост экспорта, который составил 15 % в год.

Таким образом, бамбуковые виды являются вторым по значению лесной продукцией после древесины во Вьетнаме. Эта недревесная группа широко используется в повседневной жизни в ремеслах и промышленном производстве, особенно в производстве бумаги, бамбуковых досках и производстве продуктов питания (побег бамбука).

В настоящее время во Вьетнаме бамбук играет важную роль в экономическом развитии горных провинций и традиционных ремесленных селах, таких как Хоабинь, Тханьхоа, Хатай провинции. Он важен в стабилизации урегулирования этнических меньшинств и ликвидации голода, сокращении масштабов нищеты для местных общин.

### Список литературы

1. Non-wood forest products 18 World bamboo resources / M. Lobovikov, S. Paudel, M. Piazza et al. // [Food and Agriculture Organisation](#). – 2005. – P. 1–7.
2. *Pham H. H.* An illustrated flora of Vietnam / H. H. Pham // Agricultural Publishing House, Hanoi. –1999 –2000. – Vol. 1–6.
3. *Nguyen H. N.* Genetic Conservation of Forest Plant Species / H. N. Nguyen // Agricultural Publishing House, Hanoi. – 1997. – P. 58–65.
4. *Tang T. K. H.* Preservation and drying of commercial bamboo species of Vietnam / T. K. H. Tang // Hamburg University. – 2013. – P. 1–3.
5. Vietnam report in “2005 China TCDC International Training Course on Bamboo Technology” // Ministry of Commerce Website.
6. *Непенин Н.Н.* Технология целлюлозы. в 3-х т. Том III. Очистка, сушка и отбелка целлюлозы. Прочие способы получения целлюлозы / Н.Н. Непенин, Ю.Н. Непенин// М.: Экология, 1994. – С. 519.
7. *Liese W.* Bamboo The Plant and its Uses / W. Liese, K. Michael // Spring Link. – 2015. – Chapter 10. – P. 299–345.
8. Chemical Composition of Four Cultivated Tropical Bamboo in Genus *Gigantochloa* / W. Razak, T. M. Mohd, A. S. et al. // Journal of Agricultural Science. – 2013. – Vol. 5. – No. 8.
9. *Nayak L.* Prospect of bamboo as a renewable textile fiber, historical overview, labeling, controversies and regulation / L. Nayak, P. Siba // Fashion and Textiles. – 2016. – P. 5–8.